

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Shinobu Nakaya et al :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed March 30, 2004 : Attorney Docket No. 2004-0386A  
SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-094940, filed March 31, 2003, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Shinobu Nakaya et al

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
ACCOUNT NO. 23-0975

By Kenneth W. Fields  
Kenneth W. Fields  
Registration No. 52,430  
Attorney for Applicants

KWF/kes  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
March 30, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月31日

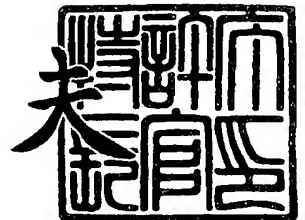
出願番号  
Application Number: 特願2003-094940  
[ST. 10/C]: [JP2003-094940]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年11月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3096127

【書類名】 特許願

【整理番号】 2176040040

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/64  
H03H 9/25

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

【氏名】 中谷 忍

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電子部品株式会社内

【氏名】 都築 茂

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 中村 弘幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性表面波装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置において、

前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、

前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、

前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、

前記櫛形電極の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に沿って少なくとも 2 組以上並列接続した弾性表面波装置。

【請求項 2】 反射器電極はストリップ電極とバスバー電極からなり、前記ストリップ電極の電極間隔を異ならせた請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 電極間隔が少なくとも一部異なる領域を有する請求項 2 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】 電極間隔が全て異なる請求項 2 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】 反射器電極はストリップ電極とバスバー電極からなり、前記ストリップ電極の電極間隔は等間隔で、バスバー電極の幅が少なくとも一部異なる領域を設けた請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 6】 入、出力端子は、一方または複数の入、出力端子が平衡動作する請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 7】 弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50\ n\ \Omega$  である請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 8】 入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続した請求項 1 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 9】 圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した

表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置において、

前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、

前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、

前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、

前記櫛形電極の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも 2 組以上並列接続し、

前記弾性表面波装置間に前記反射器電極を 1 つ設けた弾性表面波装置。

【請求項 1 0】 入、出力端子は、一方または複数の入、出力端子が平衡動作する請求項 9 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 1 1】 弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50\ n\ \Omega$  である請求項 9 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 1 2】 入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続した請求項 9 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 1 3】 圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を 2 段結合してなる弾性表面波装置において、

前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、

前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、

前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、

前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により 2 段縦結合した弾性表面波装置。

【請求項 1 4】 接続電極に流れる信号は逆位相である請求項 1 3 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 1 5】 接続電極間を接続する電極を設けた請求項 1 3 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 16】 入、出力端子から見たインピーダンスが  $50\Omega$  である請求項 13 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 17】 1 段目と 2 段目の弾性表面波装置で、アース端子の位置が対称である請求項 13 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 18】 弾性表面波装置を基板またはパッケージに実装してなる弾性表面波装置において、アース端子は複数のワイヤーまたはバンプにより前記基板またはパッケージと接続されている請求項 13 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 19】 入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続した請求項 13 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 20】 圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を 2 段結合してなる弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、

前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、

前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、

前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により 2 段縦結合した弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも 2 組以上並列接続した弾性表面波装置。

【請求項 21】 接続電極に流れる信号の位相は、隣接する接続電極を同位相とした請求項 20 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 22】 同位相の接続電極は幅の太い共通電極である請求項 21 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 23】 接続電極間を接続する電極を設けた請求項 20 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 24】 弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50n\Omega$  である請求項 20 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 25】 1 段目と 2 段目の弾性表面波装置で、アース端子の位置が対

称である請求項 2 0 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 2 6】 弾性表面波装置を基板またはパッケージに実装してなる弾性表面波装置において、アース端子は複数のワイヤーまたはバンプにより前記基板またはパッケージと接続されている請求項 2 0 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 2 7】 入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続した請求項 2 0 に記載の弾性表面波装置。

【請求項 2 8】 圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を 2 段結合してなる弾性表面波装置において、

前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、

前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、

前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、

前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により 2 段縦結合した弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも 2 組以上並列接続し、

前記接続電極間を接続する電極を設け、

前記弾性表面波装置間に前記反射器電極を 1 つ設けた弾性表面波装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話等に用いられる縦モード結合型の弾性表面波装置に関するものである。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

近年、携帯電話などの小型化、高性能化のために携帯電話に用いられる電子部品例えば弾性表面波装置においても小型化が求められている。

##### 【0 0 0 3】

この要望を満足するために、従来弾性表面波装置の電極パターンのレイアウト



を検討することにより対応していたが、この方法では対処できる範囲に限界があることが知られている。

#### 【0004】

図14は従来の弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0005】

図14において、161a、161b、161cは楕形電極、162はこの楕形電極161の両側に設けられた反射器電極、163はアース端子に接続したパッド、164は入力端子のパッド、165は出力端子のパッド、166は基板である。図からわかるように従来の電極パターン設計ではパッドが5個必要であり、その個数分のパッド面積を必要とするため小型化が困難であり、またそれぞれのアース端子に接続したパッドからGNDに接続しているためGNDのレベルが不均一で弱くなりフィルタ特性が劣化するという課題を有していた。

#### 【0006】

一方この問題を解決する別の手段として従来通過帯のカットオフ特性を改善し阻止減衰量を増大させるために従来付加されていた段間の結合容量あるいはインダクタンスを不要とすることにより小型化する方法が用いられていた。

#### 【0007】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

#### 【0008】

##### 【特許文献1】

特開平10-224179号公報

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のように段間の結合容量あるいはインダクタンスを省くという構成では、小型化可能な割合が限定されそれ以上の小型化は困難であり、またそれぞれのアース端子に接続したパッドから別々にGNDに接続しているためGNDのレベルが不均一で高くなりフィルタ特性が劣化するという課題を有していた。

## 【0 0 1 0】

本発明は上記従来の課題を解決するものであり、櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子のパッドを設けた構成にすることにより、パッドを形成するのに必要な面積を削減し、従来より小型化するとともに、アース端子を共通する GND に接続することにより GND を強化し、フィルタ特性に優れた弾性表面波装置を提供することを目的とするものである。

## 【0 0 1 1】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を有するものである。

## 【0 0 1 2】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、前記櫛形電極の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に沿って少なくとも 2 組以上並列接続したという構成を有しており、これにより外部端子に接続するパッドの個数を少なくすることができるとともにアース端子を共通にすることにより GND の電位を低減することができるため、弾性表面波装置を小型化できるとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

## 【0 0 1 3】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、反射器電極はストリップ電極とバスバー電極からなり、前記ストリップ電極の電極間隔を異ならせたという構成を有しており、これにより反射器の反射特性を変化させることができ、スプリアスを小さくするとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

## 【0 0 1 4】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、反射器電極においてストリップ電極の電極間隔が少なくとも一部異なる領域を有するという構成を有しており、これにより反射器の反射特性を変化させることができ、スプリアスを小さくするとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0015】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、電極間隔が全て異なるという構成を有しており、これにより反射器の反射特性を変化させることができ、スプリアスを小さくするとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0016】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、反射器電極はストリップ電極とバスバー電極からなり、前記ストリップ電極の電極間隔は等間隔で、バスバー電極の幅が少なくとも一部異なる領域を設けたという構成を有しており、これにより反射器の反射特性を変化させることができ、スプリアスを小さくするとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0017】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、入、出力端子は、一方または複数の入、出力端子が平衡動作するという構成を有しており、これにより外付け回路またはデバイスとのインピーダンス整合を取りやすくなるため損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

【0018】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50n\Omega$  であるという構成を有しており、これにより入、出力端子から見た弾性表面波装置のインピーダンスを  $50\Omega$  にすることができるため外付け回路またはデバイスとのインピーダンス整合を取りやすくなり、損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

【0019】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続したという構成を有しており

、これにより GND の共通化及び強化ができるため、弾性表面波装置の減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0020】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、前記櫛形電極の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも 2 組以上並列接続し、前記弾性表面波装置間に前記反射器電極を 1 つ設けたという構成を有しており、これにより反射器電極の個数を減らすことができるため弾性表面波装置を小型化することができるという作用効果が得られる。

#### 【0021】

本発明の請求項 10 に記載の発明は、入、出力端子は、一方または複数の入、出力端子が平衡動作するという構成を有しており、これにより外付け回路またはデバイスとのインピーダンス整合を取りやすくなるため損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0022】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50n\Omega$  であるという構成を有しており、これにより入、出力端子から見た弾性表面波装置のインピーダンスを  $50\Omega$  にすることができるため外付け回路またはデバイスとのインピーダンス整合を取りやすくなり、損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0023】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続したという構成を有しており、これにより GND の共通化及び強化ができるため、弾性表面波装置の減衰量

を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0024】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を 2 段結合してなる弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により 2 段縦結合したという構成を有しており、これにより減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0025】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、接続電極に流れる信号は逆位相であるという構成を有しており、これによりクロストークを低減することができるため弾性表面波装置の減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

【0026】

本発明の請求項 15 に記載の発明は、接続電極間を接続する電極を設けたという構成を有しており、これにより接続電極間を同電位とすることができるため弾性表面波装置の損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

【0027】

本発明の請求項 16 に記載の発明は、入、出力端子から見たインピーダンスが  $50\Omega$  であるという構成を有しており、これにより  $50\Omega$  系のデバイスまたは回路に直接接続することができるという作用効果が得られる。

【0028】

本発明の請求項 17 に記載の発明は、1 段目と 2 段目の弾性表面波装置で、アース端子の位置が対称であるという構成を有しており、これによりバランス動作させることができるという作用効果が得られる。

【0029】

本発明の請求項 18 に記載の発明は、弾性表面波装置を基板またはパッケージ

に実装してなる弾性表面波装置において、アース端子は複数のワイヤーまたはバンプにより前記基板またはパッケージと接続されているという構成を有しており、これにより GND の接続インピーダンスを低減することができ、GND 電位を理想状態に近づけられるため弾性表面波装置の減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0030】

本発明の請求項 19 に記載の発明は、入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続したという構成を有しており、これにより GND の電位を低減することができるため、弾性表面波装置の減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0031】

本発明の請求項 20 に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を 2 段結合してなる弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも 3 個以上設け、前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により 2 段縦結合した弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも 2 組以上並列接続したという構成を有しており、これにより外部端子に接続するパッドの個数を少なくするとともにアース端子を共通にすることにより GND の電位を低減することができるため、弾性表面波装置を小型化できるとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0032】

本発明の請求項 21 に記載の発明は、接続電極に流れる信号の位相は、隣接する接続電極を同位相としたという構成を有しており、これにより接続電極間の抵抗を小さくすることができるため損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0033】

本発明の請求項 22 に記載の発明は、同位相の接続電極は幅の太い共通電極であるという構成を有しており、これにより接続電極のインピーダンスを低減することができるため弾性表面波装置の損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0034】

本発明の請求項 23 に記載の発明は、接続電極間を接続する電極を設けたという構成を有しており、これにより接続電極間を同電位とすることができるため弾性表面波装置の損失を低減することができるという作用効果が得られる。

#### 【0035】

本発明の請求項 24 に記載の発明は、弾性表面波装置を  $n$  ( $n$  は 2 以上の正の整数) 組以上配置した場合の各端子から見たインピーダンスが  $50n\Omega$  であるという構成を有しており、これにより入、出力端子から見た弾性表面波装置のインピーダンスを  $50\Omega$  にすることができるため外付け回路またはデバイスとのインピーダンス整合を取りやすくなり、損失を小さくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0036】

本発明の請求項 25 に記載の発明は、1 段目と 2 段目の弾性表面波装置で、アース端子の位置が対称であるという構成を有しており、これによりバランス動作させることができるという作用効果が得られる。

#### 【0037】

本発明の請求項 26 に記載の発明は、弾性表面波装置を基板またはパッケージに実装してなる弾性表面波装置において、アース端子は複数のワイヤーまたはバンプにより前記基板またはパッケージと接続されているという構成を有しており、これにより GND の接続インピーダンスを低減することができるため弾性表面波装置の減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0038】

本発明の請求項 27 に記載の発明は、入、出力端子は、少なくともいずれか一方を圧電性を有する基板上で全て共通する端子に接続したという構成を有しており、これにより GND の共通化及び強化ができるため、弾性表面波装置の減衰量

を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0039】

本発明の請求項28に記載の発明は、圧電性を有する基板上に櫛形電極とこの櫛形電極から発生した表面波が伝搬する方向に沿って前記櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置を2段結合してなる弾性表面波装置において、前記櫛形電極を少なくとも3個以上設け、前記櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を前記櫛形電極の同じ側に設け、前記アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続し、前記アース端子の反対側に前記櫛形電極に接続する入、出力端子を設けてなる弾性表面波装置を接続電極により2段縦結合した弾性表面波装置を、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも2組以上並列接続し、前記接続電極間を接続する電極を設け、前記弾性表面波装置間に前記反射器電極を1つ設けたという構成を有しており、これにより外部端子に接続するパッドの個数および反射器電極の個数を少なくすることができるとともにアース端子を共通にすることによりGNDの電位を低減することができるため、弾性表面波装置を小型化できるとともに減衰量を大きくすることができるという作用効果が得られる。

#### 【0040】

##### 【発明の実施の形態】

##### （実施の形態1）

以下に本発明の実施の形態1を用いて、本発明の請求項1、6～8について説明する。

#### 【0041】

近年電極パターン設計技術の進歩により、電極パターンは小型化し、レイアウトによってもさらに小型化しているのに対し、外部端子との接続用のパッドは接続強度の確保や、電氣的接続の信頼性を確保するために現在においてもある一定以上の面積が必要であり、パッド1個あたりの面積を減らすよりもパッドの個数を減らせるかどうか弾性表面波装置全体の面積の小型化に大きく影響している。

#### 【0042】



本発明は弾性表面波装置を小型化するにあたり設けられたパッドの個数に着目したものであり、パッドの個数を減らすために有効な弾性表面波装置の電極パターン構成を示したものである。

#### 【0043】

図1は本発明の実施の形態1における弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。

#### 【0044】

図1において、21a、21b、21c、23a、23b、23cはインターデジタルトランスデューサ電極として動作する櫛形電極、22a、22b、24a、24bは反射器電極、3は櫛形電極21a～21c、23a～23cをアースに接続するためのパッド、4a、4bは入力端子のパッド、5a、5bは出力端子のパッド、6は圧電性を有する基板、8a、8bは出力側の接続電極、9は弾性表面波装置、27はアース側の接続電極である。

#### 【0045】

次に、実施の形態1での弾性表面波装置9の作製手順について説明する。

#### 【0046】

LiTaO<sub>3</sub>などの圧電性を有する基板6上にスパッタリング法などによりアルミニウムなどの金属薄膜を形成し、レジストを塗布し、露光装置を用いて所望の電極パターンを露光し、現像、洗浄、エッチングした後レジストを除去し所望の電極パターンを形成する。

#### 【0047】

弾性表面波装置9の電極構成は、圧電性を有する基板6上に、櫛形電極21a、21b、21cを3個並列して設け、これらの櫛形電極21a、21b、21cから発生する弾性波の伝搬方向に隣接して両側に反射器電極22a、22b、24a、24bを設けてなる弾性表面波装置25を2組弾性表面波の伝搬方向に並列に配置し、弾性表面波の伝搬方向とは異なる一方の方向に櫛形電極21a、21b、21cおよび櫛形電極23a、23b、23cに接続するアース側の接続電極27を設け、圧電性を有する基板6上でそれぞれの櫛形電極21a、21b、21cおよび櫛形電極23a、23b、23cに接続するアース側の接続電

極 27 を接続して共通とし、さらにそれをアース端子 10 に接続するパッド 3 に接続している。

#### 【0048】

また、楕形電極 21a、21b、21c および楕形電極 23a、23b、23c を挟んで接続電極 27 と反対方向で、3 個連なった楕形電極の中央の楕形電極 21b および楕形電極 23b に接続して入力端子のパッド 4a、4b を設け、3 個連なった楕形電極の両外側の楕形電極 21a、21c および楕形電極 23a、23c に接続して出力側の接続電極 8a、8b を設け、それらを圧電性を有する基板 6 上で接続して共通とし、さらにそれを出力端子のパッド 5 に接続しており、外部端子に接続するパッドを 5 個設けた構成で、入力端子のパッド 4a、4b および出力端子のパッド 5a、5b がバランス動作するようになっている。

#### 【0049】

また、弾性表面波装置 25、26 それぞれのインピーダンスは  $100\Omega$  であるが、弾性表面波装置 9 全体の入力端子のパッド 4a、4b または出力端子のパッド 5a、5b から見たインピーダンスは  $100\Omega$  の弾性表面波装置 25、26 が 2 組並列に配置されることにより、 $50\Omega$  となる。

#### 【0050】

すなわち、並列に接続する弾性表面波装置が  $n$  個の場合、それぞれの弾性表面波装置単体のインピーダンスは  $50 \times n\Omega$  (ただし、 $n$  は 2 以上の正の整数) であるが、それら  $50 \times n\Omega$  の弾性表面波装置が  $n$  個並列に接続されることにより、全体の弾性表面波装置のインピーダンスは  $50\Omega$  とすることができる。

#### 【0051】

このように並列接続する単体の弾性表面波装置のインピーダンスを  $50 \times n\Omega$  とするには、2 個並列に接続する場合よりも楕形電極の交差幅を狭くすることにより楕形電極の静電容量を小さくし、インピーダンスを高くすることができる。

#### 【0052】

楕形電極の交差幅を約  $1/n$  とすることにより単体の弾性表面波装置のインピーダンスを約  $n$  倍にすることができる。

#### 【0053】

このようにして楕形電極の交差幅を狭くすることにより、楕形電極の電気抵抗を小さくすることができ、損失を低減するとともに減衰量を大きくすることができる。

#### 【0054】

なお、楕形電極の交差幅を変化させて静電容量を抑制し、単体の弾性表面波装置のインピーダンスを制御する方法は、本実施の形態の全ての例について適用することができる。

#### 【0055】

このような構成にすることにより、入、出力端子に接続するパッド4、5から見たインピーダンスは50Ωとすることができるため例えばICなどのデバイスまたは回路と直接接続することができる。

#### 【0056】

また、入力端子に接続するパッド4a、4bまたは出力端子に接続するパッド5a、5bはバランス動作できるようにしてもかまわない。バランス動作させるためには、楕形電極23a、23b、23c、21a、21b、21cの形状を調整することにより静電容量などを等しくすることが必要である。

#### 【0057】

また、バランス動作させることによりICなどのデバイスまたは回路とのインピーダンス整合が取りやすくなるため弾性表面波装置の損失を低減することができる。

#### 【0058】

また、入力端子と出力端子の位置関係を入れ替えても同様の効果を得ることができる。

#### 【0059】

また、楕形電極21a、21b、21cおよび楕形電極23a、23b、23cが接続電極27により全て共通に接続することにより、GNDを共通にしGNDの電位を均一で低くしGNDを強化することができるため、フィルタ特性例えば減衰量を大きくすることができ、また帯域内フィルタ特性を改善することができる。

## 【0060】

なお、本実施の形態1ではバランス型についてのみ示したが、入、出力端子の一方または両方がアンバランス型であってもかまわない。

## 【0061】

また、本実施の形態1の図1においては櫛形電極を3組並列接続し、弾性表面波装置を2組並列に接続した場合についてのみ示したが、櫛形電極は3組以上であればいくつであってもかまわないし、並列に接続する弾性表面波装置の数は2組以上であればいくつであってもかまわない。

## 【0062】

また、図2は本実施の形態1の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。

## 【0063】

図2に示したように出力端子全てを接続電極31により圧電性を有する基板6上で共通に接続してもかまわない。このような構成にすることによりパッドの個数を4個にすることができるため、弾性表面波装置33の形状を小型化することができる。

## 【0064】

なお、櫛形電極の電極パターン配置については一部の例についてのみ示したが、電極パターン配置はこれらにのみ限定されるものではない。

## 【0065】

従って本実施の形態1によれば、縦モード型の弾性表面波装置25、26を2組並列に配置し、圧電性を有する基板6上で櫛形電極のアース端子に接続された端子を全て共通するアース端子に接続することにより、パッドの個数を増やすことなく弾性表面波装置を2組並列に接続することができるため、弾性表面波装置の外形寸法が小型で減衰量が大きい弾性表面波装置を簡単に得ることができる。

## 【0066】

(実施の形態2)

以下に本発明の実施の形態2を用いて、本発明の請求項2～5について説明する。

## 【0067】

図3は本発明の実施の形態2における弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。図3において実施の形態1の図1で示したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

## 【0068】

本実施の形態2の図3と実施の形態1の図1との相違する点は、反射器電極41a、41b、42a、42bのストリップ電極の電極間隔を変えたことである。

## 【0069】

すなわち実施の形態1においては、反射器電極のストリップ電極の電極間隔は一定の構成になっているが、実施の形態2においては反射器電極41a、41b、42a、42bのストリップ電極43の電極間隔が反射器電極の一方の端部でストリップ電極43の電極間隔が狭い領域を設けた構成になっている。

## 【0070】

すなわち、反射器電極41aにおいて41a-2の領域は41a-1の領域に比べストリップ電極43の電極間隔を狭くしている。以下同様に反射器電極41b、42a、42bにもストリップ電極の電極間隔が狭い領域を設けている。

## 【0071】

それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波装置を作製した。

## 【0072】

図3において反射器電極41a、41b、42a、42bのストリップ電極43の電極間隔を一部異ならせることにより、反射特性を変えてスプリアスの発生する位置を変えることができるため、互いのスプリアスが打ち消し合って最終的にスプリアスを小さくすることができ、減衰量を大きくすることができる。

## 【0073】

また、入力端子と出力端子の位置関係を入れ替えても同様の効果を得ることができる。

## 【0074】

なお、本実施の形態2では反射器電極41a、41b、42a、42bのスト

リップ電極 4 3 の電極間隔が一部異なる場合についてのみ示したが、全て異なっているにもかかわらず。

#### 【 0 0 7 5 】

また、隣接する反射器電極 4 1 b、4 2 a の間隔はストリップ電極の電極間隔から異なるように設けることによって反射特性を変えて互いのスプリアスが打ち消し合って最終的にスプリアスを小さくすることができ、減衰量を大きくすることができるものである。

#### 【 0 0 7 6 】

なお、反射器電極間隔とストリップ電極の電極間隔の関係は本発明の全ての実施例に適用しても同様の効果を得ることができる。

#### 【 0 0 7 7 】

また、図 4 は本実施の形態 2 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。

#### 【 0 0 7 8 】

図 4 に示したように反射器電極 5 1 a、5 1 b、5 2 a、5 2 b の電極間隔は一定であるが、反射器電極 5 1 a、5 1 b、5 2 a、5 2 b のバスバー電極 5 3 の幅を場所により異なるように構成することにより、反射器電極 5 1 a、5 1 b、5 2 a、5 2 b のストリップ電極 5 4 の長さを変えることができるため、重み付けしたのと同じ効果を得ることができ、反射器電極 5 1 a、5 1 b、5 2 a、5 2 b のストリップ電極 5 4 の電極間隔を異ならせたのと同じようにスプリアスの発生を抑制し、減衰量を大きくすることができる。

#### 【 0 0 7 9 】

また、本実施の形態 3 では弾性表面波装置を 2 組並列に接続した場合についてのみ示したが、並列に接続する弾性表面波装置の数を増やすことにより、損失を低減することができることから、並列に接続する弾性表面波装置の数は 2 組以上であればいくつであってもかまわない。

#### 【 0 0 8 0 】

従って実施の形態 1 と比較すると、反射器電極 4 1 a、4 1 b、4 2 a、4 2 b のストリップ電極 4 3 の電極間隔を一部異ならせることまたは反射器電極 5 1

a、51b、52a、52bのバスバー電極53の幅が場所により異なるような構成にすることにより、弾性表面波のスプリアスの発生を抑制することができ、減衰量を大きくすることができる。

#### 【0081】

(実施の形態3)

以下に本発明の実施の形態3を用いて、本発明の請求項9～12について説明する。

#### 【0082】

図5は本発明の実施の形態3における弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。図5において実施の形態1の図1で示したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

#### 【0083】

本実施の形態3の図5と実施の形態1の図1との相違する点は、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも2組以上弾性表面波装置を並列接続し弾性表面波装置間に反射器電極を1つ設けたことである。

#### 【0084】

すなわち実施の形態1においては、弾性表面波装置25、26間には反射器電極22b、24aを2個設けた構成になっているが、実施の形態3においては弾性表面波装置61、62間に反射器電極63bを1個設けた構成になっている。

#### 【0085】

それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波装置を作製した。

#### 【0086】

図5において弾性表面波装置61、62間に反射器電極63bを1個設けることにより、実施の形態1よりも反射器電極を1個減らすことができるため、弾性表面波装置を小型化することができる。また入力端子のパッド4a、4b、出力端子のパッド5a、5bをバランス動作させることができ、楕形電極64a、64b、64cおよび楕形電極65a、65b、65cが接続電極66により全て共通に接続することにより、GNDを共通にしGNDの電位を低くしGNDを強化することができるため、フィルタ特性例えば減衰量を大きくすることができる。

。

#### 【0087】

また、入力端子と出力端子の位置関係を入れ替えても同様の効果を得ることができる。

#### 【0088】

なお、本実施の形態4ではバランス型についてのみ示したが、入、出力端子の一方または両方がアンバランス型であってもかまわない。

#### 【0089】

また、本実施の形態3の図5においては弾性表面波装置を2組並列に接続した場合についてのみ示したが、並列に接続する弾性表面波装置の数は2組以上であればいくつであってもかまわない。並列接続した弾性表面波装置の数が多いため損失を低減することができる。

#### 【0090】

また、弾性表面波装置61、62単体のインピーダンスは $100\Omega$ であるが、弾性表面波装置69全体の入力端子のパッド4a、4bまたは出力端子のパッド5a、5bから見たインピーダンスは $100\Omega$ の弾性表面波素子61、62が2組並列に配置されることにより、 $50\Omega$ となる。

#### 【0091】

すなわち、並列に接続する弾性表面波装置が $n$ 個の場合、それぞれの弾性表面波装置単体のインピーダンスは $50 \times n\Omega$ （ただし、 $n$ は2以上の正の整数）であるが、それら $50 \times n\Omega$ の弾性表面波装置が $n$ 個並列に接続されることにより、全体の弾性表面波装置のインピーダンスは $50\Omega$ とすることができる。

#### 【0092】

なお、本実施の形態3では反射器電極63a、63b、63cのストリップ電極67の電極間隔は全て一定の場合についてのみ示したが、全て異なっている、一部が異なっているにもかまわないし、また反射器電極63a、63b、63cのストリップ電極67の電極間隔は一定でバスバー電極68の幅が場所により異なるように構成してもかまわない。

#### 【0093】



また、図6は本発明の実施の形態3における他の実施例の弾性表面波装置の電極パターンの構成を模式的に示した図である。

#### 【0094】

図6に示したように出力端子全てを接続電極71により圧電性を有する基板6上で共通する出力端子のパッド72に接続することにより、電位を共通化して安定化することができるため、フィルタ特性特に減衰量を大きくすることができる。

#### 【0095】

従って実施の形態1と比較すると、弾性表面波の伝搬方向に少なくとも2組以上弾性表面波装置を並列接続し弾性表面波装置間に反射器電極を1つ設けた構成にすることにより反射器電極を1個減らすことができるため、弾性表面波装置をさらに小型化することができる。

#### 【0096】

(実施の形態4)

以下に本発明の実施の形態4を用いて、本発明の請求項13～19について説明する。

#### 【0097】

図7は本発明の実施の形態4における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0098】

図7において実施の形態1の図1で説明したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

#### 【0099】

本実施の形態4の図7と実施の形態1の図1との相違する点は、縦モード結合型の弾性表面波装置81、82を弾性表面波の伝搬方向と縦続する方向に2段縦続接続し、櫛形電極83a、83b、83cに接続されたアース端子に接続するパッド85aと、櫛形電極84a、84b、84cに接続されたアース端子に接続するパッド85bを互いに対称な位置に設けるとともに、弾性表面波装置81、82が対向する間に入力端子86、出力端子87を設け、アース端子に接続す

るパッド85a、85bからアース端子10にアルミニウムなどのワイヤからなる3本の接続線90a、90b、90cを設けた構成にしたことである。

#### 【0100】

すなわち実施の形態1においては、縦モード型の弾性表面波装置が弾性表面波の伝搬方向と縦続する方向には1段であり、並列する方向に弾性表面波装置を2組並列接続し外部端子との接続用のパッドを5個設け、アース端子に接続するパッド3からアース端子10へは1本の接続線を設けた構成になっているが、本実施の形態4においては縦モード結合型の弾性表面波装置81、82を2段縦続接続したもので、3個の楕形電極83a、83b、83cおよび楕形電極84a、84b、84cのアース端子10側（弾性表面波装置の外周側）を接続電極88a、88bにより接続し、共通するパッド85a、85bに接続し、両外側の楕形電極83a、83cおよび楕形電極84a、84cを接続電極89a、89bにより互いに接続し、中央の楕形電極83bおよび楕形電極84bからアース端子に接続するパッド85a、85bと反対方向（弾性表面波装置の中央側）に、入力端子に接続するパッド86、出力端子に接続するパッド87を互いに対向して設けた構成にし、外部端子との接続用のパッドを4個設け、アース端子に接続するパッド85a、85bからアース端子10にアルミニウムなどのワイヤからなる3本の接続線90a、90b、90cを設けた構成にしたものである。

#### 【0101】

それ以外は実施の形態1と同様にして弾性表面波装置を作製した。

#### 【0102】

図7において、縦モード結合型の弾性表面波装置81、82を2段縦続接続することによりフィルタ特性特に減衰量を大きくすることができ、外部端子との接続用のパッドを1個減らすことができ、小型でフィルタ特性に優れた弾性表面波装置を得ることができる。

#### 【0103】

また、両外側の楕形電極83a、83cおよび楕形電極84a、84cを接続する接続電極89a、89bは互いに逆位相にすることにより、楕形電極83a、83c、84a、84cおよび接続電極89a、89b間のクロストークを低

減することができるため、減衰量を大きくすることができる。

#### 【0104】

また、入、出力端子に接続するパッド86、87およびアース端子に接続するパッド85a、85bを互いに対称な位置に設けることによりバランス動作させることができるため、外付けのデバイスまたは回路とのインピーダンス整合を取りやすくなり損失を低減することができる。

#### 【0105】

また、アース端子に接続するパッド85a、85bとアース端子10を複数のワイヤまたはバンプによりパッケージまたは実装基板などと接続することにより、GNDのインピーダンスをより低く、より安定にすることができるため、減衰量を大きくするとともに特性を安定化することができる。

#### 【0106】

また、このような構成にすることにより入、出力端子に接続するパッド86、87から見たインピーダンスを50Ωにすることができるため、外部接続部品または機器との接続互換性を高めることができる。

#### 【0107】

また、アース端子へ接続するパッド3からアース端子へ3本の接続線で接続することにより、アースとの間の接続抵抗を低減することができるため、減衰量を大きくすることができる。

#### 【0108】

なお、図7においてアース端子に接続するパッド85a、85bの両方からアース端子10に複数の接続線90a、90b、90cで接続したが、どちらか一方のみを複数の接続線90a、90b、90cでアース端子10と接続してもかまわない。

#### 【0109】

また、図8は本実施の形態4の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0110】

図8においては図7で示した弾性表面波装置82の中央の楕形電極84bを、

入力端子に接続するパッド 86 に対向する方向を共通のバスバー電極とし、反対側を 2 組の櫛形電極 84b-1、84b-2 に分割し、共通のバスバー電極をアース端子に接続するパッド 85c に接続し、さらにアース端子に接続している。

#### 【0111】

分割された櫛形電極 84b-1、84b-2 はそれぞれ位相を互いに変えることによりバランス動作をさせることができ、これによりインピーダンスを大きくすることができるため、例えば半導体などの外付けデバイスまたは回路などとの整合性を良くすることができ、弾性表面波装置の損失を小さくすることができる。

#### 【0112】

また、櫛形電極 84b-1、84b-2 の共通のバスバー電極側を GND には接続せず浮かした状態とし仮想接地することにより、バランス度をさらに高めることができる。

#### 【0113】

また、図 9 は本実施の形態 4 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0114】

図 9 においては図 7 で示した接続電極 89a、89b を接続電極 91 で接続し、接続電極 89a、89b を流れる信号の位相を同位相としたものである。

#### 【0115】

このような構成にすることにより、接続電極 89a、89b の位相差をなくし位相を回し実数部分が複素共役にできるため、損失を低減することができる。

#### 【0116】

以上本実施の形態 4 においては、弾性表面波装置を 2 段縦続接続することにより接続用のパッドを 4 個設けることにより、小型で損失が小さく減衰量の大きな弾性表面波装置を得ることができるものであり、実施の形態 1 と比較すると外部端子と接続するためのパッドを 1 個減らすことができ、小型で減衰量の大きな弾性表面波装置を得ることができる。

#### 【0117】

## (実施の形態 5)

以下に本発明の実施の形態 5 を用いて、本発明の請求項 20～27 について説明する。

## 【0118】

図 10 は本発明の実施の形態 5 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

## 【0119】

図 10 において実施の形態 4 の図 7 で説明したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

## 【0120】

本実施の形態 5 の図 10 と実施の形態 4 の図 7 との相違する点は、3 個の楕形電極 101a、101b、101c の両側に反射器電極 105a、105b を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置 109a、109b を 2 組並列に配置し、弾性表面波装置 109a、109b の楕形電極 101c、102a の間に隣接する反射器電極 105b、106a を 2 個設け、さらにそれを 2 段縦続接続したことである。

## 【0121】

すなわち実施の形態 4 においては、縦モード結合型の弾性表面波装置 81、82 を 2 段縦続接続し、楕形電極 83a、83b、83c に接続されたアース端子に接続するパッド 85a と、楕形電極 84a、84b、84c に接続されたアース端子に接続するパッド 85b を互いに対称な位置に設けるとともに、弾性表面波装置 81、82 が対向する間に入力端子に接続するパッド 86、出力端子に接続するパッド 87 を対向した設けた構成になっているが、本実施の形態 5 の図 10 においては 3 個の楕形電極 101a、101b、101c の両側に反射器電極 105a、105b を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置 109a、109b を 2 組並列に接続し、弾性表面波装置 109a、109b の外側の楕形電極 101c、102a の間に隣接する反射器電極 105b、106a を 2 個設け、さらに両外側の楕形電極 101a、101c と楕形電極 103a、103c および楕形電極 102a、102c と楕形電極 104a、104c を接続電極 11

0 a、110 b および接続電極 110 c、110 d により互いに 2 段縦続接続し、中央の櫛形電極 101 b、102 b および櫛形電極 103 b、104 b からアース端子に接続するパッド 85 a、85 b とは反対方向に入力端子に接続するパッド 111 a、111 b および出力端子に接続するパッド 112 a、112 b を対向して設けた構成にし、アース端子に接続するパッド 85 a、85 b を対称な位置に設けるとともに、入力端子に接続するパッド 111 a、111 b と出力端子に接続するパッド 112 a、112 b を対向して設け、入、出力端子がバランス動作する構成にしている。

#### 【0122】

それ以外は実施の形態 4 と同様にして弾性表面波装置を作製した。

#### 【0123】

図 10 において、縦モード結合型の弾性表面波装置 109 a、109 b を 2 組並列に接続することにより、減衰量を大きくすることができる。また、バランス動作させることにより外付けデバイスまたは回路とのインピーダンス整合が取りやすくなり、損失を低減することができる。

#### 【0124】

また、入力端子と出力端子の位置関係を入れ替えても同様の効果を得ることができる。

#### 【0125】

また、櫛形電極 101 a、101 b、101 c、102 a、102 b、102 c を接続電極 114 および櫛形電極 103 a、103 b、103 c、104 a、104 b、104 c を接続電極 115 を用いてアース端子に接続したパッド 85 a、85 b 側で全て共通に接続することにより、GND の電位を共通にし GND を強化することができるため、フィルタ特性例えば減衰量を大きくすることができる。

#### 【0126】

なお、本実施の形態 5 ではバランス型についてのみ示したが、入、出力端子の一方または両方がアンバランス型であってもかまわない。

#### 【0127】

また、入力端子に接続するパッド 111a、111b、出力端子に接続するパッド 112a、112b およびアース端子に接続するパッド 85a、85b を互いに対称な位置に設けることによりバランス動作させることができるため、外付けデバイスまたは回路とのインピーダンス整合が取りやすくなり、損失を低減することができる。

#### 【0128】

また、アース端子に接続するパッド 85a、85b とアース端子 10 を複数のワイヤまたはバンプによりパッケージまたは実装基板などと接続することにより、GND のインピーダンスをより低く、より安定にすることができるため、減衰量を大きくすることができる。

#### 【0129】

また、このような構成にすることにより単体の弾性表面波装置 109a、109b、109c、109d のインピーダンスは  $100\Omega$  であるが、弾性表面波装置 109a、109b および弾性表面波装置 109c、109d のように 2 組並列に接続されることにより、弾性表面波装置全体のインピーダンスを  $50\Omega$  にすることができる。

#### 【0130】

すなわち、並列に接続する弾性表面波装置が  $n$  個の場合、それらの単体の弾性表面波装置 109a、109b、109c、109d の入、出力端子のパッドから見たインピーダンスは  $50 \times n (\Omega)$  (ただし、 $n$  は 2 以上の正の整数) であり、弾性表面波装置全体としてのインピーダンスは  $50\Omega$  にすることができる。これにより外部接続部品または機器との接続互換性を高めることができる。

#### 【0131】

また図 10 において、例えば接続電極 110a、110c の位相をプラス、接続電極 110b、110d の位相をマイナスにするように、隣接する接続電極の位相を互いに異ならせることにより、クロストークを抑制し、減衰量を大きくすることができる。

#### 【0132】

また、図 11 は本実施の形態 5 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パ

ターンを模式的に示した図である。

#### 【0133】

図11においては図10で示した接続電極110a、110b、110c、110dを接続電極113で接続し、接続電極110a、110b、110c、110dに流れる信号の位相を同位相としたものである。

#### 【0134】

このような構成にすることにより、接続電極110a、110b、110c、110dの位相差をなくし対称性を高めることができるため、損失を低減するとともに減衰量をさらに大きくすることができる。

#### 【0135】

また、本実施の形態5の図10および図11においては弾性表面波装置を2組並列に接続した場合についてのみ示したが、並列に接続する弾性表面波装置の数は2組以上であればいくつであってもかまわない。並列接続した弾性表面波装置の数が多し程損失を低減することができる。

#### 【0136】

また、2段縦続接続することにより減衰量を大きくすることができ、外部端子との接続用のパッドを2個増やすだけで、減衰量に優れた弾性表面波装置を得ることができる。

#### 【0137】

また、図12は本実施の形態5の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0138】

図12においては図11で示した接続電極113を除去し、接続電極110a、110dを同位相とし、接続電極110b、110cを同位相で接続電極110a、110dとは逆の位相にし、接続電極110aから接続電極110bまで達する幅を有する接続電極120で接続したものである。

#### 【0139】

このような構成にすることにより幅の広い接続電極120で接続電極110b、110cを接続し、楕形電極101c、103c間および楕形電極102a、



104a間のインピーダンスを低減することができるため、損失をさらに低減することができる。

#### 【0140】

以上本実施の形態5においては、弾性表面波装置を複数組並列接続したものを2段縦続接続することにより、接続用のパッドは1個増加させるだけで、損失が小さく減衰量の大きな弾性表面波装置を得ることができるものであり、実施の形態4と比較すると弾性表面波装置の大きさを変えことなく小型で減衰量が大きい弾性表面波装置を得ることができる。

#### 【0141】

(実施の形態6)

以下に本発明の実施の形態6を用いて、本発明の請求項28について説明する。

#### 【0142】

図13は本発明の実施の形態6における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図である。

#### 【0143】

図13において実施の形態5の図10で説明したものと同一のものは同一番号を付与し、詳細な説明は省略する。

#### 【0144】

本実施の形態6の図13と実施の形態5の図10との相違する点は、3個の櫛形電極131a、131b、131cの両側に反射器電極135、136を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置141を2組並列に接続し、弾性表面波装置141、142の櫛形電極131c、132aの間に隣接する反射器電極136を1個設け、さらにそれを2段縦続接続したことである。

#### 【0145】

すなわち実施の形態5においては、3個の櫛形電極101a、101b、101cを設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置109a、109bを2組並列に接続し、弾性表面波装置109a、109bの外側の櫛形電極101c、102aの間に隣接する反射器電極105b、106aを2個設け、さらに両外側

の楕形電極 101a、101c と楕形電極 103a、103c および楕形電極 102a、102c と楕形電極 104a、104c を接続電極 110a、110b および接続電極 110c、110d により互いに 2 段縦続接続した構成にしているが、本実施の形態 6 においては弾性表面波装置 141、142 の楕形電極 131c、132a の間に隣接する反射器電極 136 を 1 個設け、さらにそれを 2 段縦続接続した構成にしたものであり、これ以外は実施の形態 5 と同様にして弾性表面波装置 145 を作製した。

#### 【0146】

図 13 において、縦モード結合型の弾性表面波装置 141、142 を 2 組並列に接続し、楕形電極 131c、132a の間に隣接する反射器電極 136 を 1 個設けることにより、楕形電極 131c、132a の間の反射器電極の数を減らすことができるため、弾性表面波装置 145 の形状を小型化することができる。

#### 【0147】

なお、この構成は並列に接続する弾性表面波装置の数が多い程減らした反射器電極の数が多くなるため、小型化できる効果が大きくなる。

#### 【0148】

なお、本実施の形態 6 において、縦モード結合型の弾性表面波装置 141、142 を 2 組並列に接続することにより、損失を低減することができる。

#### 【0149】

また、バランス動作させることにより外付けのデバイスまたは回路とのインピーダンス整合を取りやすくなるため損失を低減することができる。

#### 【0150】

また、入力端子と出力端子の位置関係を入れ替えても同様の効果を得ることができる。

#### 【0151】

また、楕形電極 131a、131b、131c、132a、132b、132c を接続電極 114 および楕形電極 133a、133b、133c、134a、134b、134c を接続電極 115 によりアース端子に接続したパッド 85a、85b 側で全て共通に接続することにより、GND を共通にし GND の電位を

低くし GND を強化することができるため、減衰量を大きくすることができる。

【0152】

また、アース端子に接続するパッド 85 a、85 b を対称な位置に設けることによりバランス動作させることができるため、外付けのデバイスまたは回路とのインピーダンス整合を取りやすくなるため損失を低減することができる。

【0153】

なお、本実施の形態 6 ではバランス型についてのみ示したが、入、出力端子の一方または両方がアンバランス型であってもかまわない。

【0154】

また、本実施の形態 6 の図 13 においては弾性表面波装置を 2 組並列に 2 段縦続に接続した場合についてのみ示したが、並列に接続する弾性表面波装置の数は 2 組以上であればいくつであってもかまわない。並列接続した弾性表面波装置の数が多し程損失を低減することができる。

【0155】

また、入力端子に接続するパッド 111 a、111 b、出力端子に接続するパッド 112 a、112 b およびアース端子に接続するパッド 85 a、85 b を互に対称な位置に設けることにより、外部接続部品または機器との接続互換性を高めることができる。

【0156】

また、アース端子に接続するパッド 85 a、85 b とアース端子 10 を複数のワイヤまたはバンプによりパッケージまたは実装基板などと接続することにより、GND の電位をより低く、安定にすることができるため、損失を低減することができる。

【0157】

また、このような構成にすることにより単体の弾性表面波装置 141、142、143、144 のインピーダンスは  $100\ \Omega$  であるが、これらの弾性表面波装置 141、142、弾性表面波装置 143、144 を 2 組並列に配置することにより弾性表面波装置 145 全体としては入、出力端子から見たインピーダンスを  $50\ \Omega$  にすることができる。

## 【0158】

すなわち、並列に接続する単体の弾性表面波装置が  $n$  個の場合、それら単体の弾性表面波装置の入、出力端子のパッドから見たインピーダンスは  $50 \times n$  ( $\Omega$ ) (ただし、 $n$  は 2 以上の正の整数) であり、弾性表面波装置全体としてのインピーダンスを  $50 \Omega$  にすることができる。

## 【0159】

これにより外部接続部品または機器との接続互換性を高めることができる。

## 【0160】

また、その他の実施例として、接続電極 110a、110b、110c、110d を共通する接続電極で接続し、接続電極 110a、110b、110c、110d に流れる信号の位相を同位相としてもかまわないし、また接続電極 110a、110c を同位相とし、接続電極 110b、110d を同位相でかつ接続電極 110a、110c とは逆位相にしたように、隣接する接続電極を互いに逆位相にすることによりクロストークを低減することができるため減衰量を大きくすることができる。

## 【0161】

また、その他の実施例として接続電極 110a、110d を同位相とし、接続電極 110b、110c を同位相で接続電極 110a、110d とは逆の位相にしてもかまわない。

## 【0162】

このような構成にすることにより、接続電極 110b から接続電極 110c まで達する幅を有する接続電極で接続することにより幅の広い接続電極で接続電極 110b、110c を接続し、櫛形電極 131c、133c 間および櫛形電極 132a、134a 間のインピーダンスを低減することができるため、損失をさらに低減することができる。

## 【0163】

以上本実施の形態 6 においては、3 個の櫛形電極 131a、131b、131c の両側に反射器電極 135、136 を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置 141 を 2 組並列に接続し、弾性表面波装置 141、142 の櫛形電極 13

1 c、1 3 2 a の間に隣接する反射器電極 1 3 6 を 1 個設け、さらにそれを 2 段縦続接続することにより、反射器電極の数を減らすことができ、従って実施の形態 5 と比較するとフィルタ特性を劣化させることなく弾性表面波装置を小型化することができる。

#### 【0 1 6 4】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、少なくとも 3 個の櫛形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置に 2 組以上並列接続した弾性表面波装置において、櫛形電極のうちアース端子に接続された端子を同じ側に設け、アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続する構成を有しており、これによりパッドの個数を最小限に減らすことができ、小型でフィルタ特性に優れた弾性表面波装置を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施の形態 1 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

##### 【図 2】

本発明の実施の形態 1 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

##### 【図 3】

本発明の実施の形態 2 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

##### 【図 4】

本発明の実施の形態 2 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

##### 【図 5】

本発明の実施の形態 3 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

##### 【図 6】

本発明の実施の形態 3 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 7】

本発明の実施の形態 4 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 8】

本発明の実施の形態 4 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 9】

本発明の実施の形態 4 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 10】

本発明の実施の形態 5 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 11】

本発明の実施の形態 5 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 12】

本発明の実施の形態 5 の他の実施例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 13】

本発明の実施の形態 6 における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【図 14】

従来例における弾性表面波装置の電極パターンを模式的に示した図

【符号の説明】

- 3 アース端子に接続するパッド
- 4 a、4 b 入力端子に接続するパッド
- 5 a、5 b 出力端子に接続するパッド

- 6 圧電性を有する基板
- 8 a、8 b 出力側の接続電極
- 9 弾性表面波装置
- 1 0 アース端子
- 2 1 a、2 1 b、2 1 c 櫛形電極
- 2 2 a、2 2 b 反射器電極
- 2 3 a、2 3 b、2 3 c 櫛形電極
- 2 4 a、2 4 b 反射器電極
- 2 5 弾性表面波装置
- 2 6 弾性表面波装置
- 2 7 接続電極
- 3 1 接続電極
- 3 2 出力端子に接続するパッド
- 3 3 弾性表面波装置
- 4 1 a 反射器電極
- 4 1 a - 1 電極間隔の広い領域
- 4 1 a - 2 電極間隔の狭い領域
- 4 1 b 反射器電極
- 4 1 b - 1 電極間隔の広い領域
- 4 1 b - 2 電極間隔の狭い領域
- 4 2 a 反射器電極
- 4 2 a - 1 電極間隔の広い領域
- 4 2 a - 2 電極間隔の狭い領域
- 4 2 b 反射器電極
- 4 2 b - 1 電極間隔の広い領域
- 4 2 b - 2 電極間隔の狭い領域
- 4 3 ストリップ電極
- 4 4 バスバー電極
- 5 1 a、5 1 b 反射器電極

- 5 2 a、5 2 b 反射器電極
- 5 3 バスバー電極
- 5 4 ストリップ電極
- 6 1 弾性表面波装置
- 6 2 弾性表面波装置
- 6 3 a、6 3 b、6 3 c 反射器電極
- 6 4 a、6 4 b、6 4 c 櫛形電極
- 6 5 a、6 5 b、6 5 c 櫛形電極
- 6 6 接続電極
- 6 7 ストリップ電極
- 6 8 バスバー電極
- 6 9 弾性表面波装置
- 7 1 接続電極
- 7 2 出力端子に接続するパッド
- 7 3 弾性表面波装置
- 7 4 弾性表面波装置
- 7 5 弾性表面波装置
- 8 1 弾性表面波装置
- 8 2 弾性表面波装置
- 8 3 a、8 3 b、8 3 c 櫛形電極
- 8 4 a、8 4 b、8 4 c 櫛形電極
- 8 4 b-1、8 4 b-2 櫛形電極
- 8 5 a、8 5 b、8 5 c アース端子に接続するパッド
- 8 6 入力端子に接続するパッド
- 8 7、8 7 a、8 7 b、8 7 c 出力端子に接続するパッド
- 8 8 a、8 8 b 接続電極
- 8 9 a、8 9 b 接続電極
- 9 0 a、9 0 b、9 0 c 接続線
- 9 1 接続電極



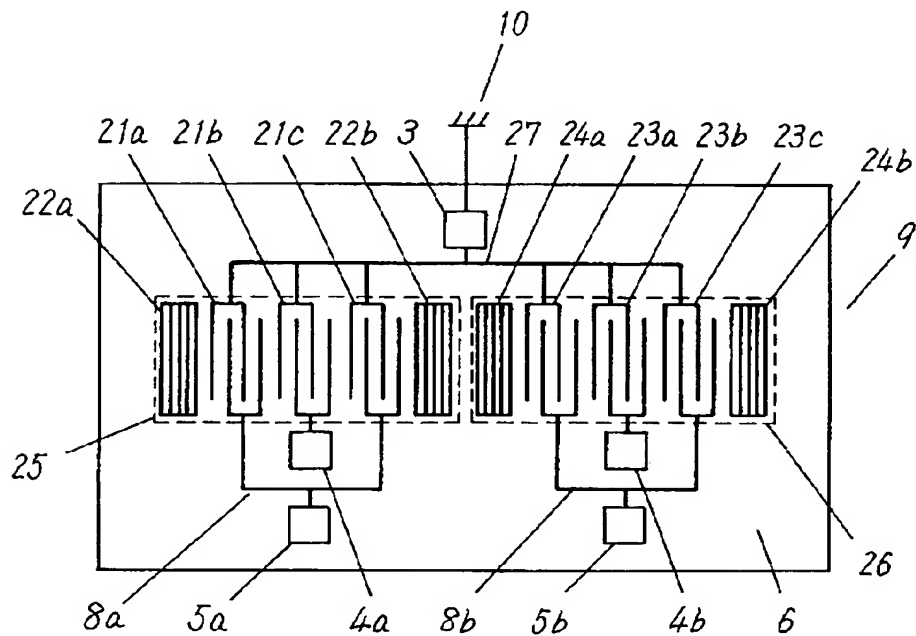
- 101a、101b、101c 楕形電極
- 102a、102b、102c 楕形電極
- 103a、103b、103c 楕形電極
- 104a、104b、104c 楕形電極
- 105a、105b 反射器電極
- 106a、106b 反射器電極
- 107a、107b 反射器電極
- 108a、108b 反射器電極
- 109a、109b、109c、109d 弾性表面波装置
- 110a、110b、110c、110d 接続電極
- 111a、111b 入力端子に接続するパッド
- 112a、112b 出力端子に接続するパッド
- 113 接続電極
- 114 接続電極
- 115 接続電極
- 120 接続電極
- 131a、131b、131c 楕形電極
- 132a、132b、132c 楕形電極
- 133a、133b、133c 楕形電極
- 134a、134b、134c 楕形電極
- 135、136、137、138、139、140 反射器電極
- 141、142、143、144 弾性表面波装置
- 145 弾性表面波装置
- 161 楕形電極
- 162 反射器電極
- 163 アース端子に接続したパッド
- 164 入力端子のパッド
- 165 出力端子のパッド
- 166 基板

【書類名】

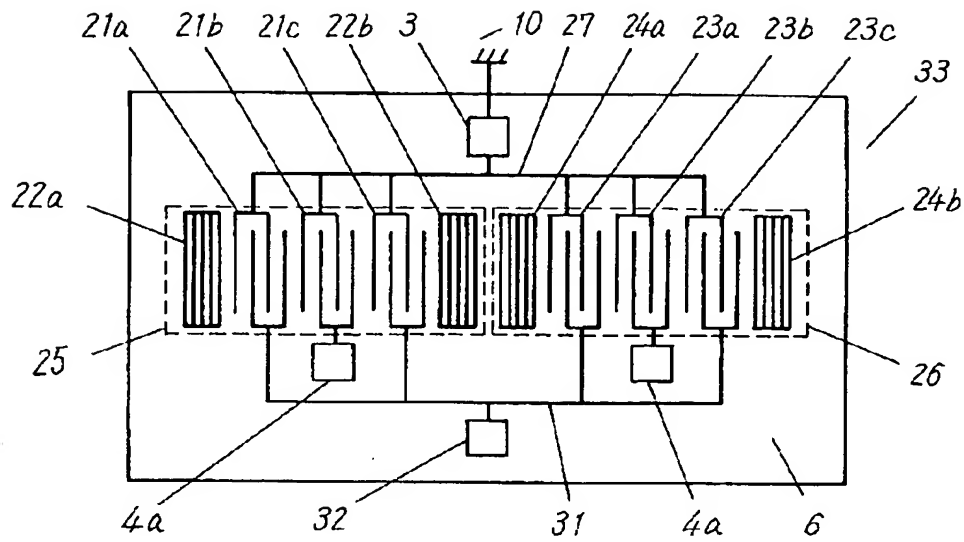
図面

【図 1】

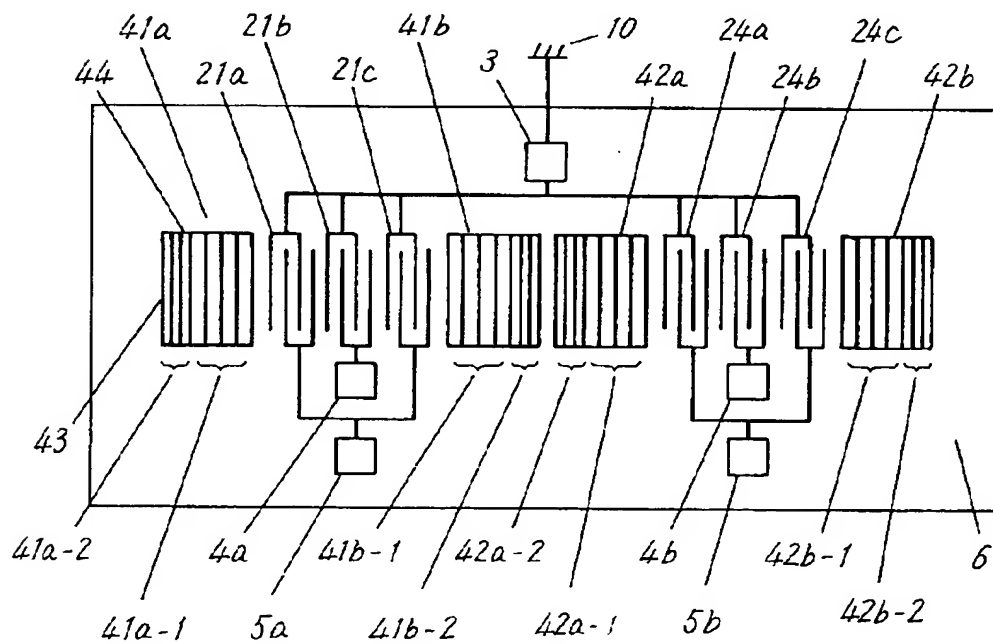
- 3 アース端子に接続するパッド  
 4a, 4b 入力端子に接続するパッド  
 5a, 5b 出力端子に接続するパッド  
 6 圧電性を有する基板  
 8 出力側の接続電極  
 9, 25, 26 弾性表面波装置  
 10 アース端子  
 21a, 21b, 21c, 23a, 23b, 23c 櫛形電極  
 22a, 22b, 24a, 24b 反射器電極  
 27 接続電極



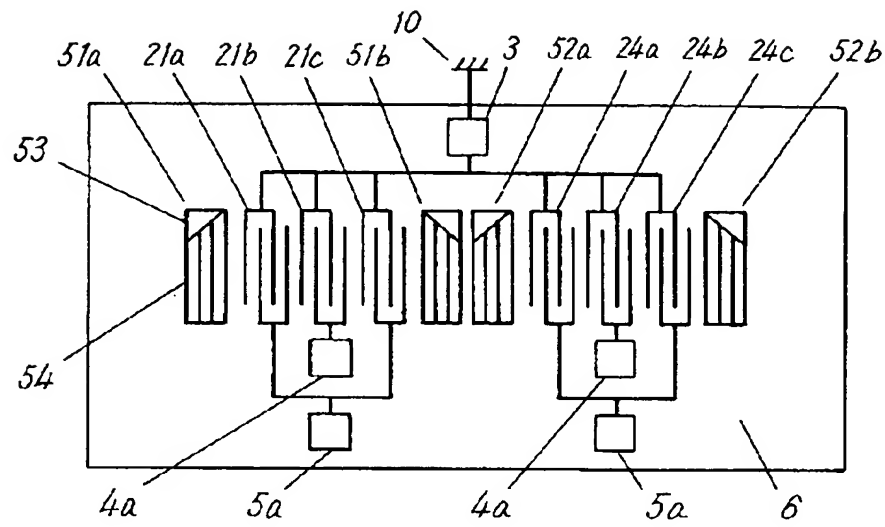
【図 2】



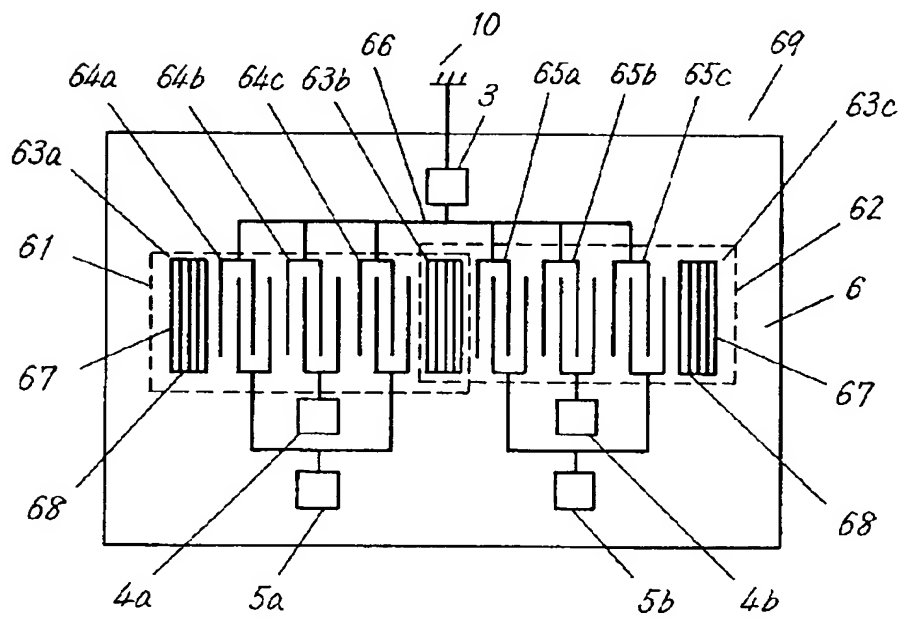
【図 3】



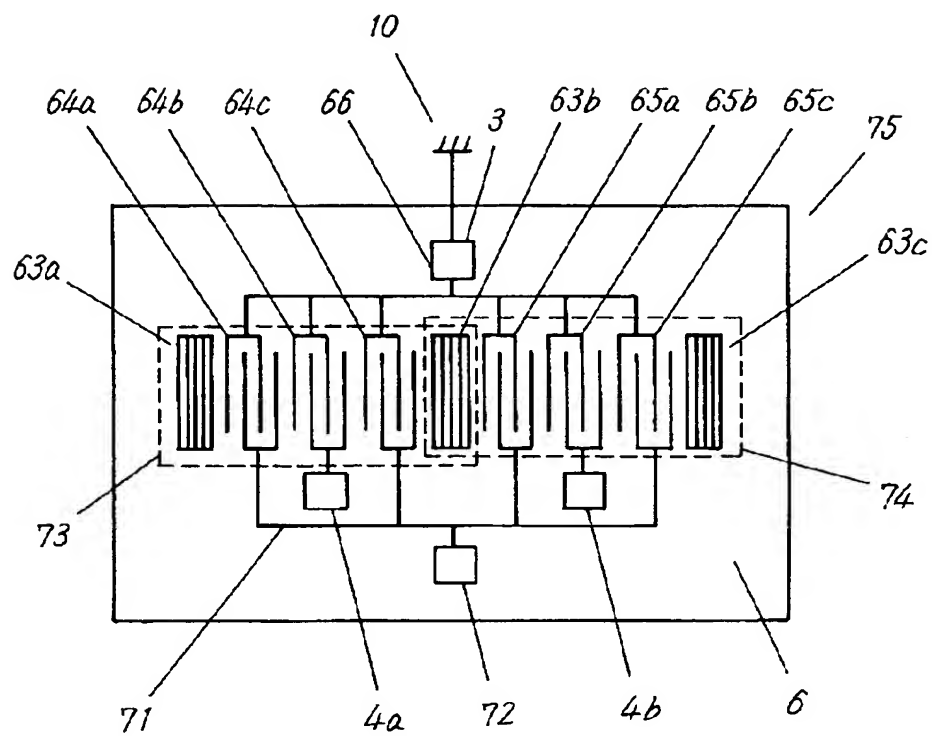
【図 4】



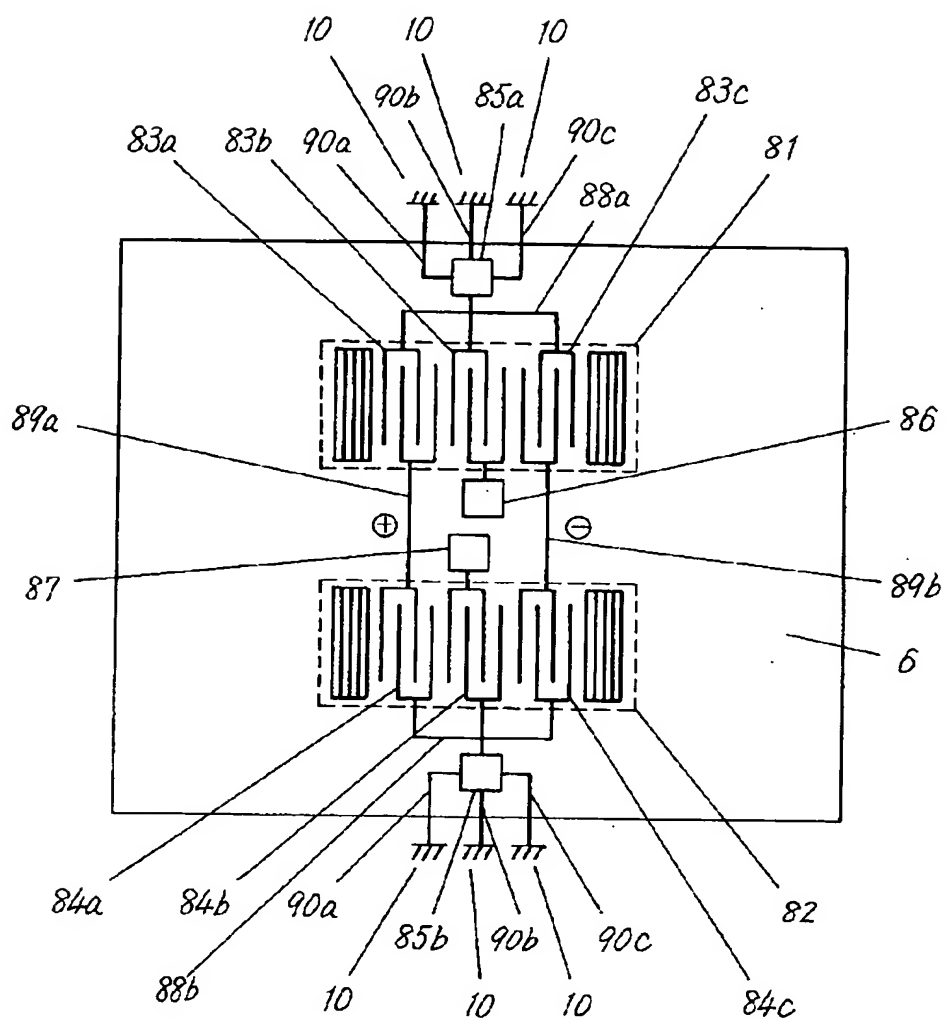
【図 5】



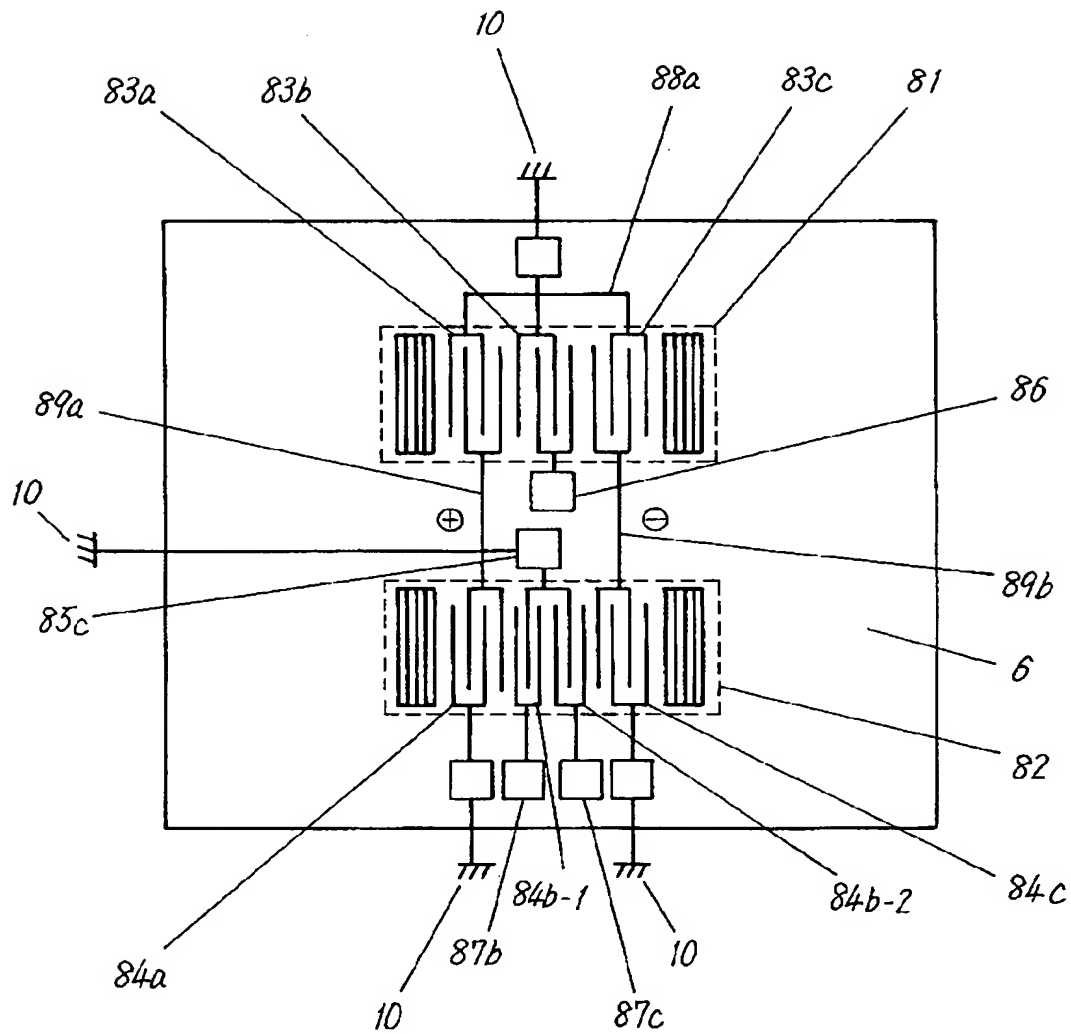
【図 6】



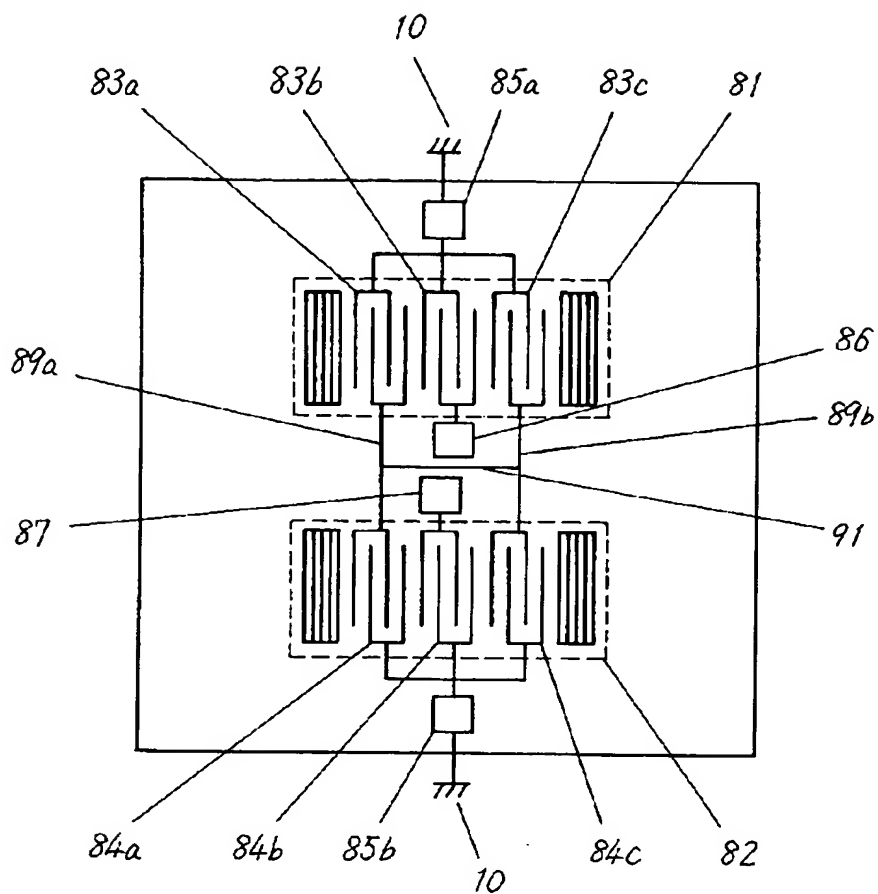
【図 7】



【図 8】

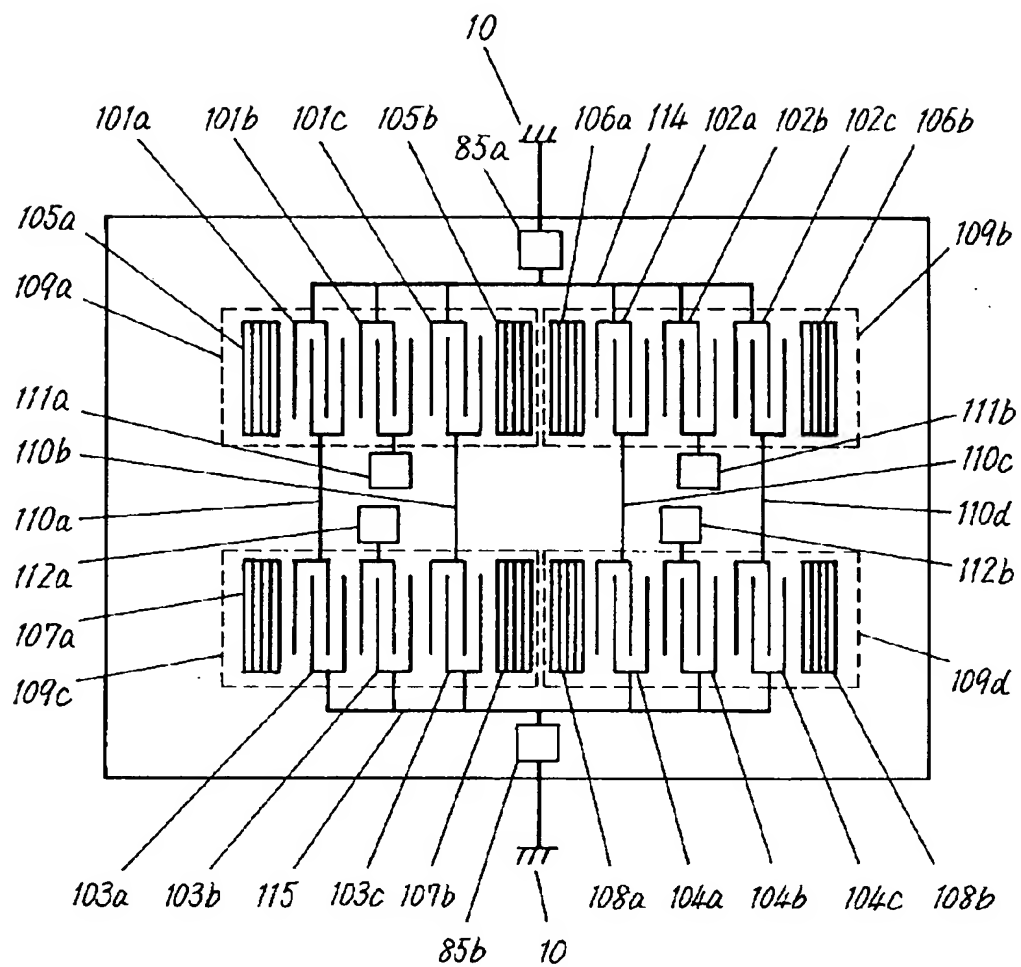


【图 9】

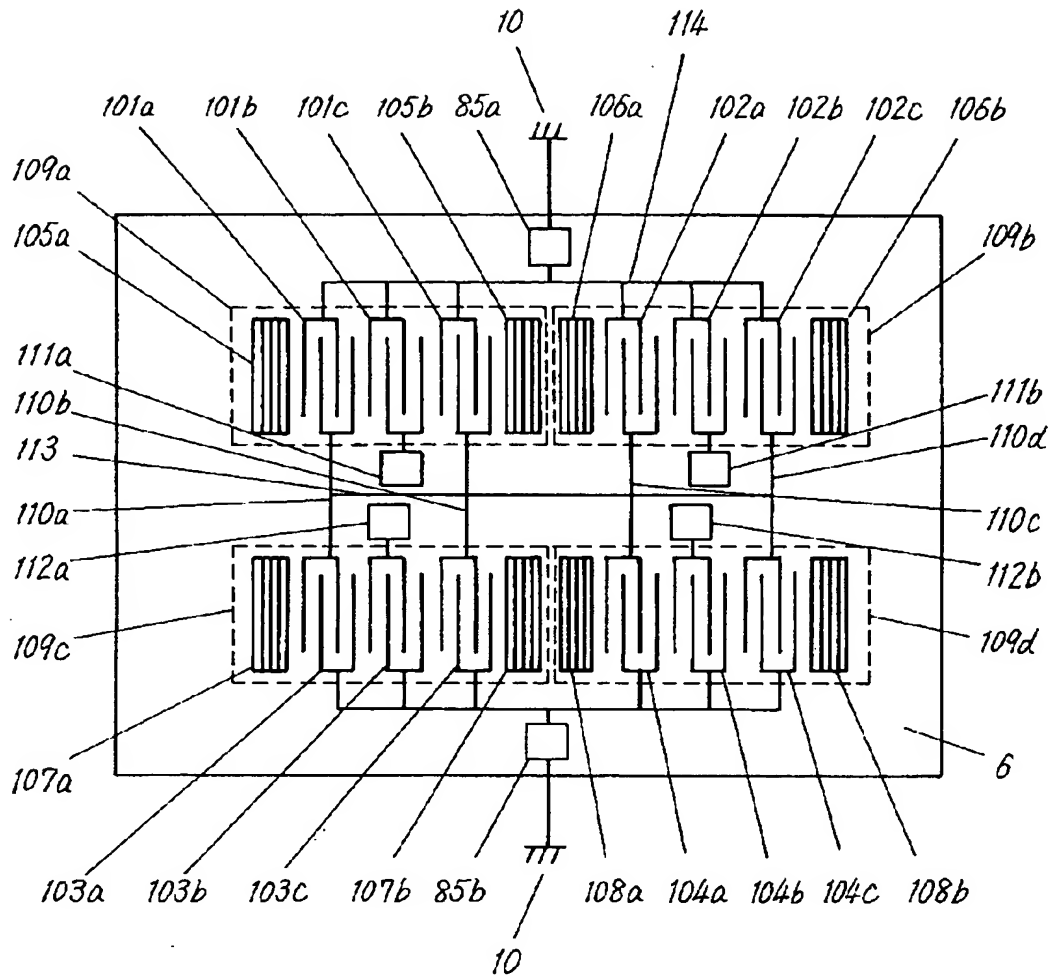




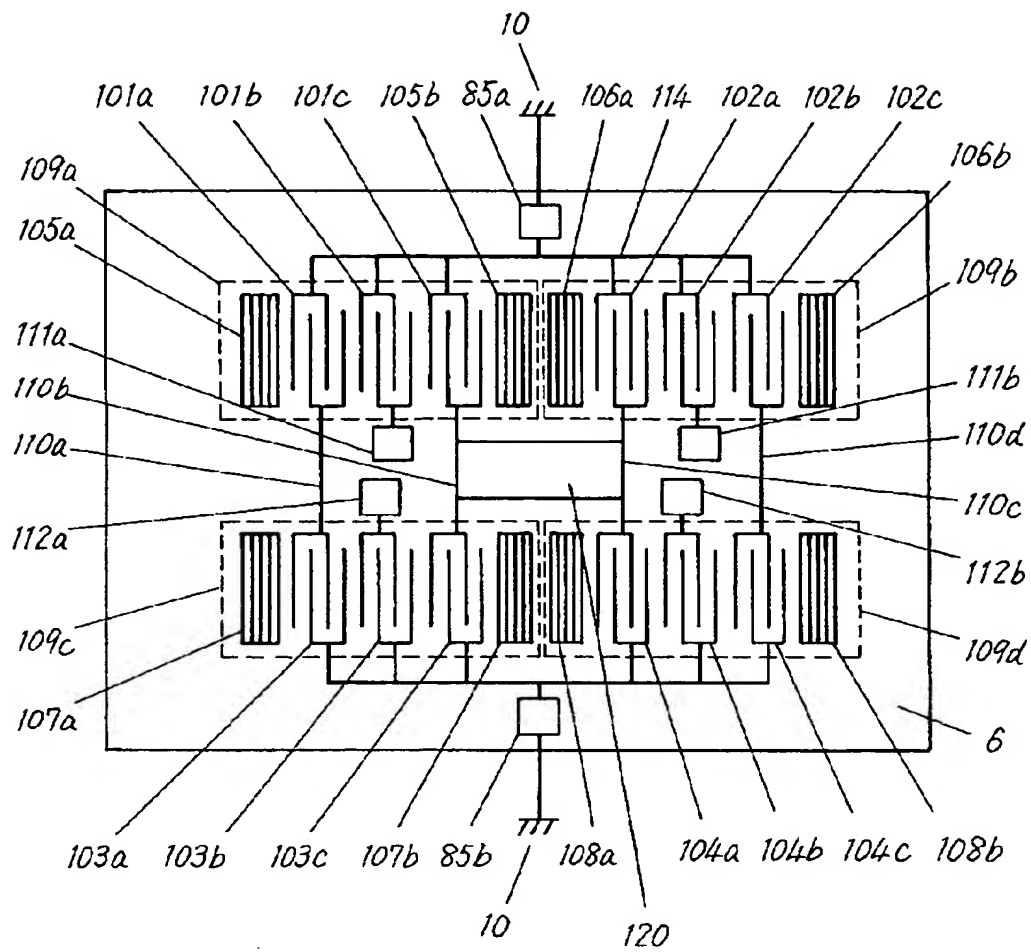
【図 10】



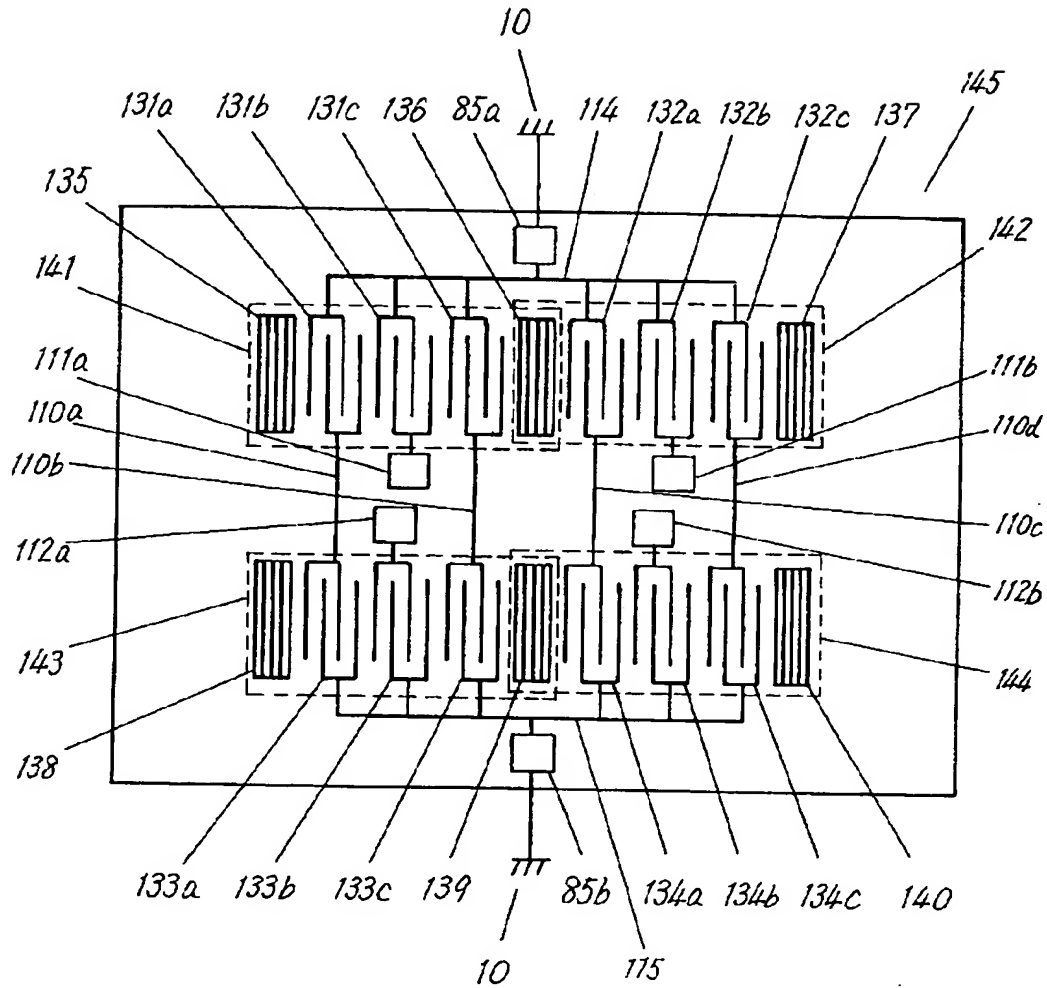
【図 11】



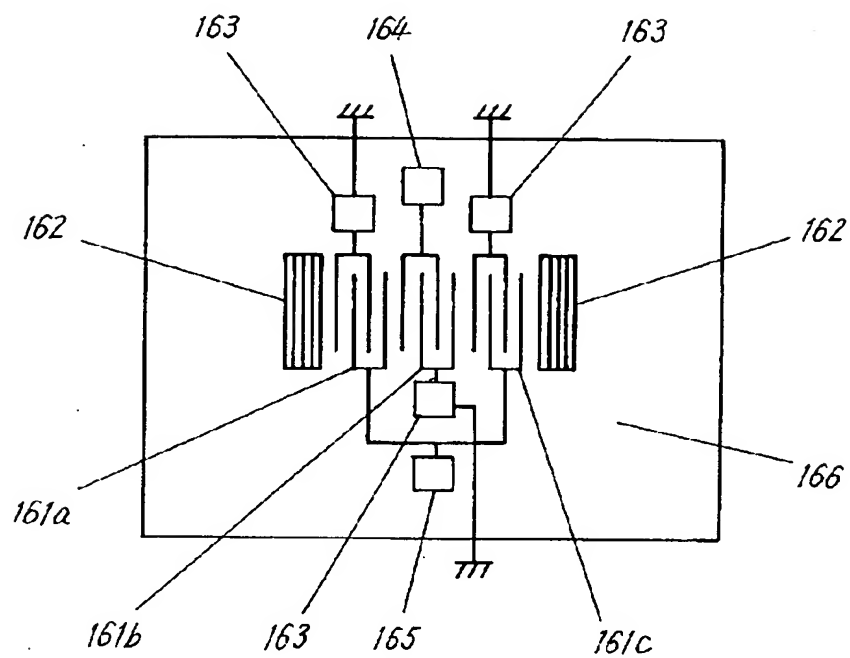
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のように段間の結合容量あるいはインダクタンスを省くという構成では小型化に限界があるという課題を有していた。

【解決手段】 少なくとも 3 個の楕形電極の両側に反射器電極を設けてなる縦モード結合型の弾性表面波装置に 2 組以上並列接続した弾性表面波装置において、楕形電極のうちアース端子に接続された端子を同じ側に設け、アース端子に接続された端子全てを共通するアース端子に接続する構成を有しており、これによりパッドの個数を最小限に減らすことができ、小型でフィルタ特性に優れた弾性表面波装置を得ることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 4 9 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

新規登録

住 所  
氏 名

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
松下電器産業株式会社